

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信 学研究科 電子工学 専攻 博士前期課程		
氏 名	ELARABI ASEM S. AMAR (エルアラビ アセム イス アマル)	学籍番号	0932099
論 文 題 目	Magnetoresistance in ferromagnetic single-electron transistors with a superconducting island (超伝導島電極を有する強磁性単一電子トランジスタの磁気抵抗)		
<p>要 旨</p> <p>単一電子トランジスタ (Single electron transistor : SET) は直列接続された 2 個の微小トンネル接合とそれらの間の島電極に接続されたゲートキャパシタから構成され、島電極での単一電子の帯電エネルギーが熱エネルギーよりも十分に大きい場合に、その特性上にクーロン閉塞 (Coulomb Blockade : CB) が観測される。SET は微小容量を必要とするが、近年の微細加工技術の進歩がその実現を可能にしている。また、SET は電極に用いる材料の物性が現れることが知られている。SET に用いる電極材料の物性が現れる例として、電極に強磁性体 (Ferromagnetic material: FM) を用いた FM/FM/FM-SET が挙げられる。この SET は FM 電極の磁化方向の揃い方で特性が変わる。さらに CB が磁気抵抗を大きくすることが知られている。島電極を超伝導体 (Superconductor: SC) に置き換えた FM/SC/FM-SET では、FM 電極の磁化方向によって島電極の超伝導ギャップが減少する効果が現れることが知られている。</p> <p>本研究では SC 島電極を持つ素子として Co/Al/Co-SET を作製した。作製には、電子ビームリソグラフィと二段階斜め蒸着法を使用した。また、電気的特性の計測には簡易型希釈冷凍機を用いて 100mK 程度の低温下で測定をおこなった。</p> <p>作製した Co/AlCo-SET の磁界応答を測定したところ、FM 電極の磁化が反平行状態になったとみられる磁界領域において、素子の抵抗値が増加した。これは、SC 島電極での超伝導ギャップの抑制効果よりも、スピバルブ効果による磁気抵抗増大の効果が強く現れたことによるものと思われる。また、印加バイアス電圧を増やすことにより SET を流れる電流が増加するが、これにあわせて磁化反転に必要な磁界が減少することが確認された。これは、スピン電流により磁化反転が促進されることを示唆する結果である。これらに関する数値計算も行った。</p>			